

**PERENCANAAN ULANG TATA LETAK FASILITAS  
BERDASARKAN HASILSIMULASI PROSES PRODUKSI ROKOK  
(Studi Kasus PT Bayi Kembar Malang)**

***RE-DESIGN OF THE FACILITY LAYOUT BASED ON SIMULATION RESULT ON  
CIGARETTE PRODUCTION PROCESS  
(Case Study PT. Bayi Kembar Malang)***

**Andini Irma Dewi, Mochamad Choiri, Remba Yanuar Efranto**

Program Studi Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail : [andinirmadewi@gmail.com](mailto:andinirmadewi@gmail.com), [moch.choiri76@ub.ac.id](mailto:moch.choiri76@ub.ac.id), [remba@ub.ac.id](mailto:remba@ub.ac.id)

**Abstrak**

*PT. Bayi Kembar Malang merupakan salah satu perusahaan rokok yang terus berkembang. Namun PT. Bayi Kembar memiliki kendala dalam proses produksinya, yaitu output produksi yang belum sesuai dengan target yang disebabkan oleh tingginya tingkat work in process, serta adanya crossing aliran material pada lantai produksinya. Dengan merancang ulang tata letak fasilitas berdasarkan hasil simulasi, diharapkan rancangan alternatif layout dapat tepat sasaran. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) dilanjutkan dengan simulasi existing layout. Berdasarkan hasil simulasi layout, activity relationship chart, activity relationship diagram, space relationship diagram, dan perhitungan space requirement, dirancang dua alternatif layout serta dilakukan simulasi terhadap kedua alternatif tersebut. Berdasarkan hasil simulasi pada kedua alternatif layout maka dipilih layout kedua sebagai layout yang lebih efektif karena dapat meningkatkan jumlah output sebesar 25%, sehingga dapat mencapai target produksi PT. Bayi Kembar.*

**Kata Kunci :** *Proses Produksi Rokok, Output Produksi Rokok, Tata Letak Fasilitas, Systematic Layout Planning, Simulasi, Layout, Work In Process.*

## **1. Pendahuluan**

Majunya industri rokok di Indonesia tidak lepas dari performa atau kondisi dari perusahaan rokok itu sendiri. Performansi dan pencapaian target oleh perusahaan sangat ditentukan oleh seluruh aspek yang terdapat pada sistem perusahaan. PT. Bayi Kembar merupakan salah satu perusahaan rokok yang berlokasi di Kabupaten Malang. Sesuai dengan observasi yang telah dilakukan, ditemukan adanya permasalahan berupa output produksi yang belum mencapai hasil yang diharapkan, penumpukan material pada beberapa stasiun kerja, dan adanya *crossing* aliran material. Hal tersebut dapat menjadi pemicu output yang dihasilkan kurang optimal. Saat ini dalam satu shift, PT. Bayi Kembar hanya dapat memproduksi sekitar 1.600.000 batang rokok filter dan 800.000 batang rokok kretek. Sedangkan target produksi perusahaan adalah 2.000.000 batang rokok filter dan 1.000.000 batang rokok kretek dalam satu shift. Permasalahan pada proses produksi PT. Bayi Kembar diharapkan dapat diatasi dengan adanya perencanaan ulang tata letak fasilitas. Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata carapengaturan bangunan dimana manusia,

bahan material, dan mesin-mesin bekerja bersama-sama untuk tujuan tertentu. (Heragu, 2006). Agar alternatif *layout* dapat tepat sasaran, maka simulasi dapat dijadikan salah satu pendekatan untuk mengidentifikasi kondisi *layout* saat ini. Simulasi dapat diartikan sebagai pembuatan model imitasi dari suatu sistem atau proses yang dinamis dengan menggunakan model komputer dengan tujuan untuk mengevaluasi dan meningkatkan performa sistem (Harrel, 2000).

## **2. Pembahasan**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif adalah tipe penelitian bila ditinjau dari segi proses, yaitu penelitian objektif yang bertujuan mengukur dan menganalisis data numerik serta menggunakan uji statistik. Penelitian deskriptif adalah tipe penelitian bila ditinjau dari segi tujuan, yaitu suatu penelitian yang dapat menggambarkan keadaan objek yang diteliti sebagaimana adanya serta melakukan analisis dan pemecahan masalah yang ada di dalamnya.

## 2.1 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Survei Pendahuluan  
Pengamatan awal untuk mendapatkan gambaran dari kondisi sebenarnya obyek yang akan diteliti. Dari hasil survei pendahuluan ini peneliti dapat mengetahui permasalahan yang terjadi pada PT. Bayi Kembar.
2. Studi Literatur  
Studi literatur digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber literatur diperoleh dari perpustakaan, perusahaan, dan internet, yang berkaitan dengan teori perencanaan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode SLP dan pendekatan simulasi.
3. Identifikasi Masalah  
Identifikasi masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari penyebab timbulnya masalah dan kemudian mencari permasalahan yang terjadi. Masalah yang diidentifikasi adalah mengenai kurang optimalnya proses produksi pada PT. Bayi Kembar.
4. Perumusan Masalah  
Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.
5. Penentuan Tujuan Penelitian  
Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil pengukuran selanjutnya.
6. Pengumpulan Data  
Pengumpulan data adalah pencatatan hal/informasi/keterangan/karakteristik sebagian atau seluruh elemen populasi yang menunjang dan mendukung penelitian.
7. Input P, Q, R, S, dan T  
P, Q, R, S, dan T merupakan singkatan dari *Product*, *Quantity*, *Routing*, *Service*, dan *Timing*. Kelima hal tersebut merupakan input dari metode *Systematic Layout Planning* (SLP).
8. Identifikasi aliran material  
Aliran pada proses produksi dapat diidentifikasi dengan menggunakan *Flow Process Chart* (FPC) dan *Operation Process Chart* (OPC).
9. Identifikasi *activity relationship*  
Identifikasi *activity relationship* dilakukan dengan pembuatan *Activity Relationship Chart* (ARC). Output dari ARC adalah data-data berupa hubungan kedekatan antar fasilitas yang diperlukan untuk pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD).
10. Pembuatan *space relationship diagram*  
*Space Relationship Diagram* (SRD) adalah pembuatan diagram hubungan antar ruangan dengan mengevaluasi luas ruang yang dibutuhkan untuk semua aktivitas perusahaan dan ruang yang tersedia.
11. Identifikasi *space requirement* dan *space available*  
*Space requirement* adalah luas ruang atau area yang dibutuhkan untuk mendesain *layout*. Sedangkan *space available* merupakan pertimbangan terhadap luas ruang atau area yang tersedia untuk mendesain *layout*.
12. Simulasi *existing layout*  
Simulasi *existing layout* berguna untuk mengidentifikasi tata letak saat ini. Sebelumnya perlu dilakukan verifikasi dan validasi model simulasi yang dibuat supaya model simulasi tersebut dapat menggambarkan keadaan yang sesungguhnya pada lantai produksi PT. Bayi Kembar. Simulasi menggunakan *software* Arena 12.0 sebagai program komputer yang menyediakan fasilitas perancangan model simulasi.
13. Pembuatan alternatif *layout*  
Alternatif *layout* yang dibuat berdasarkan hal-hal yang telah diidentifikasi sebelumnya, yaitu ARC, ARD, SRD, dan hasil simulasi.
14. Simulasi alternatif *layout*  
Simulasi alternatif *layout* bermanfaat untuk membandingkan hasil simulasi antara *existing layout* dengan kedua alternatif *layout*. Selain itu simulasi alternatif *layout* bermanfaat dalam pengambilan keputusan tata letak fasilitas yang paling efektif.
15. Pemilihan alternatif *layout*  
Tata letak fasilitas yang dipilih adalah yang dapat meningkatkan output produksi perusahaan hingga sesuai target, serta meminimasi timbulnya *work in process* serta *crossing* aliran material.
16. Penarikan Kesimpulan dan Saran  
Kesimpulan berisi hasil yang diperoleh dari penelitian sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan yaitu merancang usulan tata letak fasilitas PT. Bayi Kembar yang dapat

meningkatkan output produksi serta meminimasi timbulnya *work in process*. Sementara itu, saran berisi tentang saran dari penulis bagi perusahaan maupun penelitian yang akan datang berkaitan dengan perancangan tata letak fasilitas.

## 2.2 Input Data

Dalam input data, data yang diambil berkaitan dengan apa saja komponen-komponen dari produk yang dihasilkan oleh PT. Bayi Kembar. Dalam metode SLP terdapat 5 kunci input, yaitu *Product* (P), *Quantity* (Q), *Routing* (R), *Service* (S), dan *Timing* (T).

### 1. *Product* (P)

Produk yang diteliti dalam penelitian ini adalah produk rokok dengan merk Matrix. Produk rokok dengan merk Matrix memiliki dua tipe rokok, yaitu rokok kretek yang dijual dengan merk Matrix Premium dan rokok mild yang dijual dengan merk Matrix Supermild. Perbedaan dari kedua tipe rokok ini adalah pada penggunaan filter pada batang rokok.

### 2. *Quantity* (Q)

Yang dimaksud dengan *quantity* adalah volume produksi dari tiap tipe produk yang akan diproduksi berdasarkan permintaan *customer* atau pelanggan. Rata-rata kuantitas produksi perhari untuk produk rokok Matrix Premium adalah 800.808 batang sedangkan rata-rata kuantitas produksi perhari untuk produk rokok Matrix Supermild adalah 1.591.200 batang. Produk Matrix Premium memerlukan 1 gram isi rokok untuk setiap batangnya dan produk Matrix Supermild memerlukan 0,8 gram isi rokok untuk setiap batangnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat output produksi seperti di atas, perusahaan membutuhkan sekitar 2.073.768 gram isi rokok dalam satu hari untuk mencukupi kebutuhan produksi.

### 3. *Routing* (R)

Input *routing* menjelaskan tentang adanya urutan operasi atau proses untuk setiap tipe produk dalam PT. Bayi Kembar. Urutan operasi atau proses pada produksi dibagi menjadi dua, yaitu proses pada cengkeh dan proses pada tembakau. Urutan proses untuk bahan baku cengkeh adalah perajangan kemudian pengeringan. Urutan proses untuk bahan baku tembakau terdiri atas dua proses, yaitu untuk proses untuk tembakau krosok dan proses untuk tembakau rajang.

Tembakau krosok diproses dengan urutan pelembaban, perajangan, pengeringan, penghancuran, dan pemisahan ganggang. Tembakau rajang, diproses dengan urutan penghancuran, dan pemisahan ganggang. Setelah melewati berbagai proses tersebut, cengkeh dan tembakau, baik tembakau krosok maupun tembakau rajang, melalui proses *primery* kemudian penyimpanan pada gudang produk setengah jadi.

### 4. *Services* (S)

Fasilitas pendukung yang terdapat di PT. Bayi Kembar diantaranya adalah:

- Lahan parkir
- Ruang lobi
- Gudang tembakau
- Gudang siap produksi.
- Gudang bahan pelengkap.
- Gudang produk setengah jadi.
- Gudang produk jadi.

### 5. *Timing* (T)

Waktu kerja pada PT. Bayi Kembar adalah 6 hari dalam satu minggu dan total 24 hari dalam satu bulan dengan waktu efektif total 192 jam. Total waktu baku proses sampai penyimpanan pada gudang produk setengah jadi adalah 444,30 menit, dan total waktu baku transportasi adalah sebesar 323,45 detik atau 5,39 menit. Sehingga total waktu untuk proses produksi sampai produk siap disimpan pada gudang produk setengah jadi adalah sebesar 449,69 menit.

## 2.3 Aliran Material

Bahan baku utama yang digunakan untuk keseluruhan proses adalah cengkeh, tembakau krosok, dan tembakau rajang. Aliran material yang dijabarkan melalui *Flow Process Chart* (FPC) sesuai hasil pengamatan pada PT. Bayi Kembar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** *Flow Process Chart* PT. Bayi Kembar

Aktivitas	Waktu (menit)	Simbol	Aktivitas	
			VA	NVA
Tembakau rajang dibawa dari gudang menuju mesin odol 2	0,78	○ → □ □ ▽	-	√
Tembakau rajang dihancurkan dengan mesin odol 2	33,36	● → □ □ ▽	√	-

Tembakau rajang hancur (output mesin odol 2) masuk ke mesin separator	0,19		-	√	Output mesin separator dimasukkan ke dalam karung dan diinspeksi	16,74		√	-
Proses pemisahan ganggang tembakau rajang dengan mesin separator 2	31,53		√	-	Karung berisi tembakau dibawa menuju mesin primery	1,24		-	√
Tembakau krosok dibawa dari gudang menuju mesin steamer	0,39		-	√	Cengkeh dibawa dari gudang menuju tempat perajangan	0,32		-	√
Tembakau krosok dilembabkan dengan mesin steamer	37,62		√	-	Cengkeh dirajang dengan mesin rajang cengkeh	31,48		√	-
Tembakau hasil output mesin steamer masuk ke mesin rajang tembakau	0,19		-	√	Cengkeh hasil output mesin rajang cengkeh masuk mesin dryer 2	0,19		-	√
Tembakau dirajang dengan mesin rajang tembakau	61,26		√	-	Cengkeh melalui proses pengeringan	47,86		√	-
Tembakau hasil output mesin rajang tembakau masuk mesin dryer 1	0,19		-	√	Cengkeh kering dibawa menuju mesin primery dengan menggunakan gerobak	0,19		-	√
Tembakau dikeringkan dengan mesin dryer 1	34,67		√	-	Proses pencampuran tembakau, cengkeh, dan saus rokok dengan mesin primery	63,53		√	-
Tembakau dibawa menuju mesin odol 1	1,14		-	√	Isi rokok (hasil output mesin primery) dimasukkan ke dalam karung dan diinspeksi	20,26		√	-
Proses penghancuran tembakau dengan mesin odol 1	32,56		√	-	Karung berisi isi rokok dibawa menuju gudang produk setengah jadi	0,4		-	√
Output mesin odol masuk mesin separator 1	0,19		-	√	Isi rokok disimpan dalam gudang setengah jadi	-		√	-
Proses pisah ganggang dengan mesin separator 1	33,44		√	-					

## 2.4 Perpindahan Material

Jarak antar stasiun kerja berguna untuk mengetahui seberapa jauh stasiun kerja yang memiliki proses berurutan sehingga dapat digunakan untuk pertimbangan perancangan tata letak fasilitas yang baru. Jarak yang digunakan di sini ialah jarak lintasan yang digunakan untuk perpindahan material pada proses produksi. Jarak, waktu, dan kecepatan transportasi stasiun kerja satu ke stasiun kerja lainnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Jarak dan Kecepatan Transportasi

Stasiun kerja		Jarak (m)	Waktu (s)	Kecepatan (m/s)
Dari	Ke			
Gudang siap produksi	Pelembaban	10,5	23,67	0,44
	Perajangan cengkeh	7,5	19,44	0,39
	Penghancuran tembakau	13,5	46,67	0,29
Pelembaban	Perajangan tembakau	1	11,11	0,09
Rajang tembakau	Pengeringan tembakau	1	11,11	0,09
Perajangan cengkeh	Pengeringan cengkeh	1	11,11	0,09
Pengeringan tembakau	Penghancuran tembakau 1	19	68,44	0,28
Penghancuran tembakau 1	Pemisahan ganggang 1	1	11,11	0,09
Penghancuran tembakau 2	Pemisahan ganggang 2	1	11,11	0,09
Pengeringan cengkeh	Primery	2	11,22	0,18
Pemisahan ganggang	Primery	20	74,56	0,27
Primery	Gudang produk setengah jadi	10,5	23,89	0,44

## 2.5 Material Handling

*Material handling* pada proses produksi PT. Bayi Kembar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu manual dan *automatic*. *Material handling* secara manual merupakan *material handling* yang materialnya dibawa oleh pekerja dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lain dengan bantuan alat berupa gerobak, sedangkan *material handling automatic* merupakan *material handling* dengan menggunakan alat pemindah barang berupa konveyor yang menghubungkan antara dua mesin. *material handling* secara manual dilakukan dari gudang siap produksi menuju stasiun kerja perajangan dan penghancuran tembakau, dari stasiun kerja pisah ganggang menuju stasiun kerja *primery*, dari stasiun kerja perajangan cengkeh menuju stasiun kerja penjemuran, dan dari stasiun kerja penjemuran menuju stasiun kerja *primery*. Sedangkan *material handling* secara *automatic* digunakan untuk menghubungkan stasiun kerja

pelembaban, perajangan tembakau, dan pengeringan, serta menghubungkan stasiun kerja penghancuran tembakau dengan pemisahan ganggang.

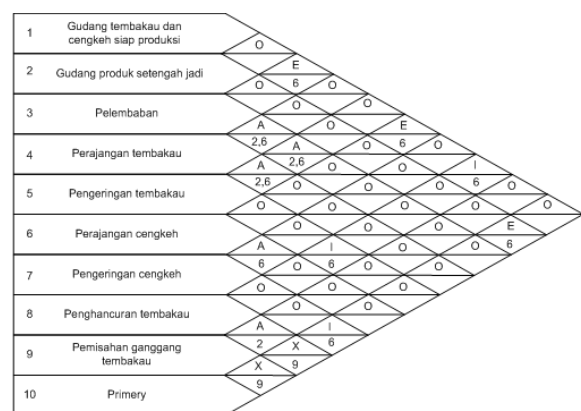
Penggunaan gerobak sebagai alat *material handling* dapat dikatakan sebagai peralatan yang masih sederhana, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama untuk membawa material dari stasiun kerja satu ke stasiun kerja yang lainnya. Selain itu, tembakau merupakan material yang tidak boleh terlalu lama terkena udara bebas, sehingga penggunaan gerobak berisiko pada menurunnya kualitas tembakau karena terkena udara bebas. Oleh karena itu *material handling* dengan gerobak harus dengan kecepatan yang minim dan gerobak harus tertutup oleh karung agar dapat meminimasi timbulnya risiko tersebut.

## 2.6 Relationship Diagram

Hubungan kedekatan antara setiap aktifitas atau kegiatan akan dijelaskan melalui *Activity Relationship chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD).

### 2.6.1 Activity Relationship Chart

ARC adalah salah satu teknik untuk merencanakan keterkaitan antara setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. Manfaat ARC yaitu antara lain untuk menunjukkan hubungan satu kegiatan dengan yang lainnya serta alasannya dan memperoleh suatu landasan bagi penyusunan daerah selanjutnya. *Activity Relationship Chart* dari fasilitas-fasilitas yang ada pada PT. Bayi Kembar, sesuai dengan hasil *brainstorming* dengan pihak manajemen produksi, ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Activity Relationships Chart PT. Bayi Kembar

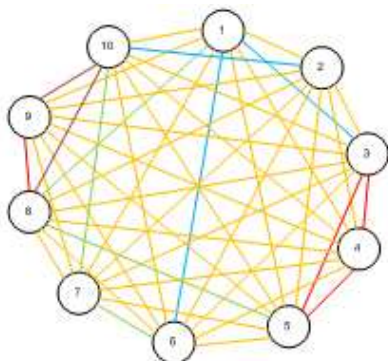
Dari ARC di atas dapat dilihat terdapat beberapa stasiun kerja yang mutlak harus didekatkan, seperti stasiun kerja pelembaban, perajangan tembakau, dan pengeringan tembakau, serta stasiun kerja penghancuran tembakau dengan pemisahan ganggang tembakau. Hal tersebut dikarenakan stasiun-stasiun kerja tersebut merupakan stasiun kerja yang berurutan dan terhubung dengan konveyor. Stasiun kerja yang mutlak tidak boleh didekatkan adalah stasiun kerja penghancuran tembakau dengan stasiun kerja *primery* dan pemisahan ganggang tembakau dengan stasiun kerja *primery*. Hal tersebut dikarenakan proses pada stasiun kerja penghancuran tembakau dan pemisahan ganggang menghasilkan banyak debu, sementara mesin *primery* sensitif terhadap debu.

### 2.6.2 Activity Relationship Diagram

Sebagai hasil dari ARC maka data yang didapat selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penentuan letak masing-masing departemen tersebut, yaitu menggunakan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Standar penggambaran derajat hubungan aktivitas untuk pembuatan ARD dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan *Activity Relationship Diagram* proses produksi PT. Bayi Kembar dengan garis-garis yang menghubungkan antar fasilitasnya dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 3.** Standar Derajat Hubungan Aktifitas

Derajat Kedekatan	Deskripsi	Kode Warna
A	Mutlak	<span style="color: red;">—</span>
E	Sangat Penting	<span style="color: blue;">—</span>
I	Penting	<span style="color: green;">—</span>
O	Cukup/Biasa	<span style="color: yellow;">—</span>
U	Tidak Penting	<span style="color: cyan;">—</span>
X	Tidak Dikehendaki	<span style="color: brown;">—</span>



**Gambar 2.** Activity Relationship Diagram

PT. Bayi Kembar

## 2.7 Kebutuhan Ruang

Perhitungan stasiun kerja hanya dilakukan pada stasiun kerja yang menjadi batasan penelitian, sementara itu, stasiun kerja yang tidak termasuk dalam batasan penelitian diasumsikan tidak terjadi masalah transportasi dan tidak berpengaruh oleh dan terhadap rancangan tata letak fasilitas yang baru. Perhitungan kebutuhan luas area stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kebutuhan Luas Area

Stasiun Kerja	Ukuran mesin (m)		Area operator dan material (m)		Luas (m <sup>2</sup> )
	P	L	P	L	
Pelembaban	1,92	0,98	2	0,75	3,89
Perajangan tembakau	2,95	1,98	3	0,5	8,44
Pengeringan tembakau	1,97	1	2	0,75	3,99
Perajangan cengkeh	2,87	1,43	2	0,75	6,44
Pengeringan cengkeh	1,97	1	3	0,5	3,99
Penghancuran tembakau 1	1,75	0,95	1,75	0,5	5,84
Pemisahan ganggang 1	1,55	1	1,5	0,5	5,29
Penghancuran tembakau 2	1,75	0,95	1,75	0,5	5,84
Pemisahan ganggang 2	1,55	1	1,5	0,5	5,29
Primery	4,84	2,95	5	0,5	19,29

Kebutuhan luas area tentunya perlu disesuaikan dengan luas area yang tersedia pada lantai produksi. Tabel 5 berikut ini merupakan data ketersediaan area untuk mesin dan peralatan yang ada pada lantai produksi PT. Bayi Kembar.

**Tabel 5.** Ketersediaan Luas Area

Stasiun Kerja	Luas Tersedia (m <sup>2</sup> )	Luas Kebutuhan (m <sup>2</sup> )
Pelembaban	4,82	4,03
Perajangan tembakau	10,5	8,63
Pengeringan	4,5	4,03
Perajangan cengkeh	9,37	6,90
Penjemuran	5	8,63
Penghancuran tembakau	6	3,28
Pemisahan ganggang	6	2,99
Primery	28	20,13

## 2.8 Simulasi Existing Layout

Simulasi pada *existing layout* dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui seberapa besar utilitas dari proses produksi yang telah berjalan saat ini. Simulasi ini dilakukan dengan menggunakan *software* Arena 12 Student Version. Setelah model simulasi selesai dibuat

adalah tahap verifikasi dan validasi model. Pada tahap verifikasi dengan melakukan *check* model, dapat ditarik kesimpulan bahwa model telah terverifikasi. Pada tahap validasi model akan dibandingkan dengan keadaan yang sebenarnya sesuai hasil pengamatan. Langkah ini dilakukan dengan *software* SPSS 17 dengan menggunakan uji statistik non parametrik *mann whitney* sebagai penguji beda rata-rata. Uji validasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi pada kelima replikasi dengan output produksi PT. Bayi Kembar selama lima hari berturut-turut. Kesimpulan yang dapat diambil dari tahap ini adalah bahwa tidak ada perbedaan hasil produksi antara sistem nyata dan simulasi, maka model simulasi dapat dikatakan telah valid.

Langkah selanjutnya ialah melihat output hasil simulasi. Simulasi dilakukan dengan replikasi sebanyak lima kali. Jumlah rata-rata *number in* entitas berupa tembakau krosok adalah sebesar 5 unit, tembakau rajang sebesar 8 unit, cengkeh sebesar 8 unit, tembakau sebesar 6 unit, dan isi rokok sebesar 5 unit. Sedangkan jumlah rata-rata *number out* entitas berupa tembakau krosok adalah sebesar 2 unit, tembakau rajang sebesar 6 unit, cengkeh sebesar 4 unit, tembakau sebesar 4 unit, dan isi rokok sebesar 4 unit. Dari jumlah *number out* dan *number in* dapat dilihat bahwa terdapat selisih yang cukup jauh untuk masing-masing entitasnya. Entitas tembakau merupakan campuran antara tembakau krosok dan tembakau rajang, sedangkan entitas isi rokok merupakan produk setengah jadi yang siap disimpan dalam gudang produk setengah jadi. Satu unit yang digunakan di sini adalah 6 kwintal atau sama dengan 600 kg. Jadi total output akhir berupa isi rokok adalah sekitar 2.400 kg.

Pada tabel *work in process* (WIP) dapat diketahui bahwa WIP tembakau krosok, tembakau rajang, cengkeh, tembakau, dan isi rokok berturut-turut adalah sebesar 4.1157 unit, 4.8987 unit, 5.6322 unit, 2.0261 unit, dan 1.0752 unit. Hal ini menunjukkan bahwa masih tingginya total unit yang belum selesai diproses di dalam sistem pada saat proses tersebut telah selesai. Pada tabel VA (*Value Added*) Time dapat diketahui bahwa total waktu yang memberikan nilai tambah pada produk akhir, yaitu isi rokok, memiliki rata-rata 5,6213 jam per unit. Waktu tunggu entitas selama proses simulasi sistem adalah sebesar 4,5999 jam sesuai dengan hasil pada tabel *Wait Time*.

Sedangkan waktu transportasi yang dapat dilihat pada tabel *Transfer Time* menunjukkan sebesar 0,08 jam per unit. Selain itu terlihat adanya *waiting time* yang cukup tinggi pada mesin rajang tembakau, mesin pengeringan cengkeh, mesin penghancur tembakau, dan mesin *primery*.

## 2.9 Rancangan Layout Usulan

Berdasarkan analisis ARC, ARD, perhitungan kebutuhan luas area yang dibutuhkan untuk masing-masing stasiun kerja, dan hasil simulasi yang telah dilakukan pada *existing layout*, maka dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas yang diharapkan dapat meningkatkan *number out*, serta dapat menurunkan antrian, menurunkan *work in process*, serta menghindari adanya *crossing* aliran material pada proses produksi PT. Bayi Kembar. Jumlah rancangan tata letak fasilitas adalah sebanyak dua yang selanjutnya akan dipilih salah satu.

Pada rancangan *layout* pertama, terjadi pemindahan beberapa letak mesin, penukaran pemanfaatan fungsi bangunan untuk gudang, serta penambahan mesin rajang tembakau. Pemindahan lokasi beberapa letak mesin dan penukaran pemanfaatan fungsi bangunan untuk gudang bertujuan untuk meminimasi jarak transportasi antar stasiun kerja. Sedangkan penambahan mesin rajang tembakau bertujuan untuk menurunkan antrian pada proses rajang tembakau yang cukup tinggi sehingga berakibat pada *idle* pada mesin *steamer*.

Sesuai dengan hasil simulasi, bila dibandingkan dengan kondisi pada *existing layout*, alternatif *layout* pertama dapat meningkatkan output produksi sebesar 5%, dari yang sebelumnya 2400 kg isi rokok menjadi 2520 kg isi rokok. Hal tersebut ditunjang dengan menurunnya waktu transportasi sebesar 12,5%, serta penurunan *waiting time* pada proses rajang cengkeh, proses separator 2, dan mesin rajang tembakau. Namun pada alternatif *layout* pertama, tingkat *work in process* masih tinggi dan belum terjadi pengurangan bila dibandingkan dengan *existing layout*.

Pada rancangan *layout* kedua, terjadi pemindahan beberapa letak mesin, penukaran pemanfaatan fungsi bangunan untuk gudang, serta penambahan mesin *primery*. Pemindahan lokasi beberapa letak mesin dan penukaran pemanfaatan fungsi bangunan untuk gudang bertujuan untuk meminimasi jarak transportasi antar stasiun kerja. Sedangkan penambahan



mesin *primery* bertujuan untuk menurunkan penumpukan material yang telah siap untuk menjalani proses *primery*.

Sesuai dengan hasil simulasi, bila dibandingkan dengan kondisi pada *existing layout*, alternatif *layout* kedua dapat meningkatkan output produksi sebesar 25%, dari yang sebelumnya 2400 kg isi rokok menjadi 3000 kg isi rokok. Hal tersebut ditunjang dengan menurunnya *work in process* pada entitas tembakau krosok sebanyak 3,6%, tembakau rajang sebanyak 5,5%, cengkeh sebanyak 3.7%, tembakau campur sebanyak 10,8%, dan isi rokok sebanyak 19,6%. Namun pada alternatif *layout* kedua waktu transportasi entitas masih lebih tinggi daripada *existing layout*.

## 2.10 Pemilihan Rancangan Layout

Dari simulasi yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan output produksi dari masing-masing rancangan *layout*. Rancangan *layout* pertama dapat meningkatkan output serta menurunkan *transfer time* dan menurunkan *waiting time* pada proses rajang cengkeh, proses separator 2, dan mesin rajang tembakau. Sedangkan *work in process* masih cukup tinggi. Rancangan *layout* kedua dapat meningkatkan output serta menurunkan *work in process*. Sedangkan *transfer time* masih cukup tinggi. Rekapitulasi hasil simulasi *existing layout*, rancangan *layout* pertama, dan rancangan *layout* kedua dapat dilihat pada Tabel 6.

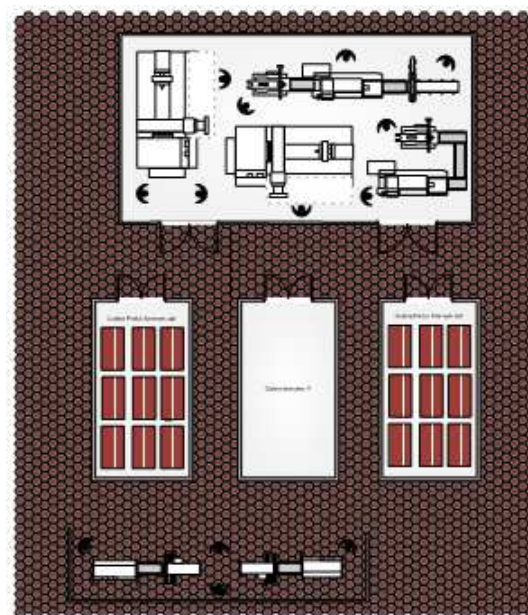
**Tabel 6.** Rekapitulasi Hasil Simulasi

Kategori		Existing	Rancangan 1	Rancangan 2
VA Time		5,62	5,79	6,28
Wait Time		4,60	4,74	5,01
Transfer Time		0,08	0,07	0,09
Number out		4	4,2	5
Number in		5	5	5
WIP	Tembakau krosok	4,11	4,13	3,96
	Tembakau rajang	4,90	4,94	4,63
	Cengkeh	5,63	5,66	5,42
	Tembakau campur	2,03	2,15	1,81
	Isi rokok	1,07	1,19	0,86

Dari hasil simulasi tersebut dapat dilihat bahwa rancangan alternatif *layout* kedua memiliki tingkat produktifitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan rancangan alternatif *layout* pertama. Rancangan *layout* kedua dapat meningkatkan hasil output hingga 25% dan jumlah *number out* yang mendekati *number in*. Hal tersebut juga ditunjang dengan menurunnya tingkat WIP untuk semua entitas. Oleh karena itu pilihan rancangan *layout* jatuh kepada rancangan *layout* kedua. Dengan menggunakan tata letak fasilitas sesuai dengan rancangan alternatif *layout* kedua diharapkan proses produksi pada PT. Bayi Kembar akan berjalan lebih optimal.

## 2.11 Detail Tata Letak Fasilitas Akhir

Setelah diadakan perancangan ulang tata letak fasilitas pada lantai produksi PT. Bayi Kembar, maka untuk memperjelas gambaran *layout* secara keseluruhan dibuat *general layout* sesuai dengan rancangan alternatif *layout* yang dipilih. *General Layout* dari PT. Bayi Kembar dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Detail Layout

## 3. Penutup

Dari penelitian ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tata letak fasilitas pada PT. Bayi Kembar diidentifikasi dengan pendekatan simulasi sehingga mendapatkan hasil akhir simulasi sebagai berikut:
  - a. Jumlah output produksi perhari adalah 4 unit isi rokok, dengan masing-masing



- unit adalah 600 kg. Jadi total output per hari adalah 2.400 kg isi rokok.
- b. Total waktu yang memberikan nilai tambah pada produk akhir untuk tiap unit adalah 5,62 jam.
  - c. Total waktu tunggu produk akhir adalah 4,60 jam.
  - d. Total waktu transportasi untuk produk akhir adalah 0,08 jam.
  - e. Total *work in process* untuk tiap-tiap entitas adalah:
    - 1) Tembakau krosok : 4,11 unit
    - 2) Tembakau rajang : 4,90 unit
    - 3) Cengkeh : 5,63 unit
    - 4) Tembakau campur : 2,03 unit
    - 5) Isi rokok : 1,07 unit
2. Rancangan tata letak fasilitas terpilih adalah alternatif *layout* kedua dengan hasil akhir simulasi sebagai berikut:
- a. Jumlah output produksi perhari adalah 5 unit isi rokok, dengan masing-masing unit adalah 600 kg. Jadi total output per hari adalah 3.000 kg isi rokok.
  - b. Total waktu yang memberikan nilai tambah pada produk akhir untuk tiap unit adalah 6,28 jam.
  - c. Total waktu tunggu produk akhir adalah 5,01 jam.
  - d. Total waktu transportasi untuk produk akhir adalah 0,09 jam.
  - e. Total *work in process* untuk tiap-tiap entitas adalah:
    - 1) Tembakau krosok : 3,96 unit
    - 2) Tembakau rajang : 4,63 unit
    - 3) Cengkeh : 5,42 unit
    - 4) Tembakau campur : 1,81 unit
    - 5) Isi rokok : 0,86 unit
3. Rancangan tata letak fasilitas yang baru dapat menurunkan *work in process* yang terjadi pada *existing layout* dengan prosentase sebagai berikut:
- a. Tembakau krosok : 3,6%
  - b. Tembakau Rajang : 5,5%
  - c. Cengkeh : 3,7%
  - d. Tembakau campur : 10,8%
  - e. Isi rokok : 19,6%
4. Rancangan tata letak fasilitas yang terpilih dapat meningkatkan output produksi berupa isi rokok (produk setengah jadi) perhari sebesar 25%, dari semula 2400 kg menjadi 3000 kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, James M. (1990), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ariyani, Enny (2009), "Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Algoritma Corelap Untuk Meminimumkan Jarak Lintasan (Studi Kasus : Restoran Liana Sidoarjo)", *Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Algoritma Corelap Untuk Meminimumkan Jarak Lintasan di Restoran Liana Sidoarjo*, Vol 4, No 2 Jurnal Tekmapro, Surabaya.
- Budiono, Prijo Agung (2006), *Penyusunan Tata Letak Stasiun Kerja Restoran "X" Menggunakan Metode Algoritma CORELAP*, Penerbit MMT ITS, Surabaya.
- Djati, Bonnet Satya Lelono. (2009), *Simulasi, Teori dan Aplikasinya*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Hadiguna, Rika Ampuh dan Setiawan, Heri. (2008), *Tata Letak Pabrik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Heragu, Sunderesh. (2006), *Facilities Design*, PWS Publishing Company, Boston.
- Hines, Peter & Taylor, David. (2000), *Going Lean: A Guide to Implementation*, Cardiff Business School, London.
- Hussey, Jill & Roger. (2006). *Business Research: A Practical Guide for Undergraduated and Postgraduated Students*, Mac Millan Business, London.
- Setiawan, Sandi. (1991), *Simulasi Teknik Pemrograman dan Metode Analisis*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003), *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Guna Widya, Surabaya.
- Wuryansih, Murti Astuti dan Arif Rahman (2012), *Perbaikan Tata Letak Fasilitas yang Fleksibel Terhadap Perbaikan Pesanan dengan Algoritma Craft*, Skripsi Sarjana tidak dipublikasikan, Universitas Brawijaya, Malang.